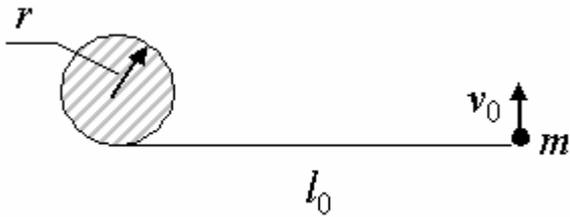


VI межвузовская олимпиада по физике.

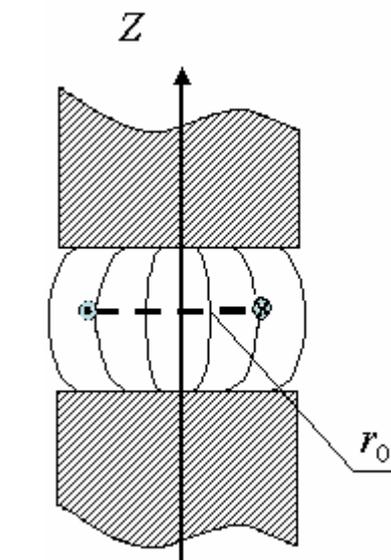
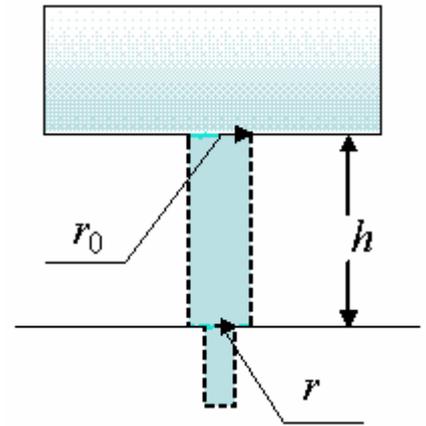
1. К цилиндру радиусом  $r$  прикреплена нерастяжимая нить длины  $l_0$ , на конце которой находится тело массы  $m$ . В момент времени  $t = 0$  телу



придают скорость  $v_0$ , направленную перпендикулярно нити (см. рисунок). Сколько оборотов сделает тело, прежде чем нить порвется, если предельное натяжение нити равно  $T_0$ .

При каких условиях обрыв не возможен. Тяжести нет. (6 баллов)

2. Идеальная жидкость вытекает из горизонтального отверстия радиуса  $r_0$  со скоростью  $V_0$ . Струя падает в поле тяжести на поверхность, находящуюся на расстоянии  $h$  от отверстия, попадая при этом в другое горизонтальное отверстие радиуса  $r < r_0$ , соосное с первым. Какая часть жидкости проходит через второе отверстие. При каком условии вся падающая жидкость будет проходить через второе отверстие. (4 балла)



3. Частица массы  $m$  и заряда  $q$  движется по равновесной круговой орбите радиуса  $r_0$  в горизонтальной плоскости зазора магнита (см. рисунок). Магнитное поле в зазоре меняется по закону  $B_z(r) = \frac{A}{r^n}$  ( $0 < n < 1$ ). Ось орбиты совпадает с осью  $Z$ . Определить частоту вертикальных колебаний частицы относительно такой равновесной орбиты в случае **малых** отклонений от горизонтальной плоскости. (8 баллов)

4. На цепочку (см. рисунок) подано напряжение  $U$ . Считая сопротивления  $R_1, R_2, R_3$  известными, найти показания амперметров. (3 балла)

